

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-019764

(43)Date of publication of application : 21.01.2000

(51)Int.Cl.

G03G 5/14

G03G 15/04

(21)Application number : 10-186350

(71)Applicant : RICOH CO LTD

(22)Date of filing : 01.07.1998

(72)Inventor : KINOSHITA TATSUHIKO  
SUZUKI YASUO

(54) ELECTROPHOTOGRAPHIC PHOTORECEPTOR, AND IMAGE FORMING DEVICE USING SAME

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To reduce generation of a black spot or a black dot(in particular, in a reversing development system) at the time of repeated use for a photoreceptor, and to stabilize a potential inside an actual device at the time of repeated use in all the circumstance.

SOLUTION: In this electrophotographic photoreceptor having at least an undercoating layer and a photosensitive layer on a conductive base body, the undercoating layer contains a stearic acid compound and titanium oxide particles surface-treated with at least one kind of metal oxide, and the metal oxide for surface treatment is  $Al_2O_3$ ,  $ZrO_2$ , or both. Partial charge deterioration of a photoreceptor uppermost surface generated at the time when an image forming device having at least a charging means, an image exposing means, a reversing developing means, a transfer means, a cleaning means, a static eliminating means, and a photoreceptor for electrophotography is used continuously is prevented by this device, a black spot and a black dot are prevented thereby, and potential fluctuation inside an actual device is stabilized.

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 20.05.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 12.10.2005

[Kind of final disposal of application other than the  
examiner's decision of rejection or application converted  
registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of  
rejection][Date of requesting appeal against examiner's decision  
of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-19764

(P2000-19764A)

(43) 公開日 平成12年1月21日 (2000.1.21)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テ-マ-ト* (参考)
G 0 3 G 5/14	1 0 1	G 0 3 G 5/14	1 0 1 F 2 H 0 6 8
			1 0 1 E 2 H 0 7 6
15/04		15/048	

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願平10-186350	(71) 出願人	000006747 株式会社リコー 東京都大田区中馬込1丁目3番6号
(22) 出願日	平成10年7月1日 (1998.7.1)	(72) 発明者	木下 建彦 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式 会社リコー内
		(72) 発明者	鈴木 康夫 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式 会社リコー内
		(74) 代理人	100078994 弁理士 小松 秀岳 (外2名)
		Fターム(参考)	2H068 AA04 CA29 CA33 FA01 FA07 FB01 FB07 FC01 2H076 AA01 AB02

(54) 【発明の名称】 電子写真感光体およびそれを用いた画像形成装置

(57) 【要約】

【課題】 感光体の繰返し使用時、黒斑点または黒ボチ（特に反転現像方式において）の発生を減少させ、かつ全環境下で繰返し使用時の実機内電位の安定化を図る。

【解決手段】 導電性支持体上に少なくとも下引き層及び感光層を有する電子写真感光体において、下引き層にステアリン酸化合物及び少なくとも一種類以上の金属酸化物で表面処理した酸化チタン粒子を有するもの、表面処理する金属酸化物が  $Al_2O_3$ 、 $ZrO_2$  又は両者である。

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 導電性支持体上に少なくとも下引き層及び感光層を有する電子写真感光体において、該下引き層にステアリン酸化合物及び少なくとも一種類以上の金属酸化物で表面処理した酸化チタン粒子を含有することを特徴とする電子写真感光体。

【請求項2】 前記下引き層に含有する酸化チタンを表面処理する金属酸化物が $Al_2O_3$ か $ZrO_2$ 又は両者であることを特徴とする請求項1記載の電子写真感光体。

【請求項3】 前記下引き層に請求項2記載の酸化チタンとともに表面処理していない酸化チタンを含有することを特徴とする請求項1又は2記載の電子写真感光体。

【請求項4】 請求項3記載の表面処理していない酸化チタンの純度が99.2%以上であることを特徴とする請求項3記載の電子写真感光体。

【請求項5】 前記下引き層に請求項3記載の純度99.2wt%以上の酸化チタン(重量A)と請求項1, 2, 3のいずれかに記載の表面処理酸化チタン(重量B)が下記式(1)の関係であることを特徴とする電子写真感光体。

$$0.05 \leq B / (A + B) \leq 1 \quad \cdots (1)$$

【請求項6】 請求項1～5のいずれかに記載の下引き層の膜厚が $2\mu m$ 以上 $8\mu m$ 以下であることを特徴とする電子写真感光体。

【請求項7】 少なくとも帯電手段、画像露光手段、現像手段、転写手段、クリーニング手段、除電手段、及び電子写真感光体を具備してなる電子写真装置を用い、かつ帯電極性と同極性に帯電した着色部材を露光部に付着させる反転現像方式からなる電子写真方式において、該電子写真感光体として、請求項1～6何れか記載の電子写真感光体を用いることを特徴とする画像形成装置。

【請求項8】 前記電子写真感光体を具備してなる画像形成装置の帯電手段が接触配置された帯電部材による帯電方式であることを特徴とする請求項7記載の画像形成装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は電子写真感光体に関し、レーザープリンター、デジタル複写機、レーザーファクシミリに好適に使用される電子写真感光体に関する。

## 【0002】

【従来の技術】電子写真感光体の基体と感光層との間の中間層の平滑性を上げ、素管表面の粗さによる電荷発生層の塗布ムラを防ぐことを目的として、中間層に表面を酸化錫処理またはアルミナ処理された酸化チタン粉体を含有するものが提案されている。(特公昭63-19869号公報参照)しかし、かかる電子写真感光体では、金属酸化物を使用しているときに見られる静電特性の湿度依存性がかなり大きく、実機では高温で白部電位低下

による地肌汚れ、特に低湿では連続通紙時に画像濃度の低下を引き起こすという問題が生じる。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、感光体の繰返し使用時、黒斑点または黒ボチ(特に反転現像方式において)の発生を減少させ、かつ全環境下で繰返し使用時の実機内電位の安定化を計ることを目的とする。

## 【0004】

【課題を解決するための手段】本発明は下記の構成よりなる電子写真感光体およびそれを具備してなる電子写真画像形成装置からなる。

(1) 導電性支持体上に少なくとも下引き層及び感光層を有する電子写真感光体において、該下引き層にステアリン酸化合物及び少なくとも一種類以上の金属酸化物で表面処理した酸化チタン粒子を含有すること。

【0005】(2) 前記下引き層に含有する酸化チタンを表面処理する金属酸化物が $Al_2O_3$ か $ZrO_2$ 又は両者であること。

(3) 前記下引き層に上記(2)記載の酸化チタンとともに表面処理していない酸化チタンを含有すること。

【0006】(4) 上記(3)記載の表面処理していない酸化チタンの純度が99.2%以上であること。

(5) 前記下引き層に上記(3)記載の純度99.2wt%以上の酸化チタン(重量A)と請求項1, 2, 3記載の表面処理酸化チタン(重量B)が下記式(1)の関係であること。

$$0.05 \leq B / (A + B) \leq 1 \quad \cdots (1)$$

(6) 前記の下引き層の膜厚が $2\mu m$ 以上 $8\mu m$ 以下であること。

【0007】(7) 少なくとも帯電手段、画像露光手段、現像手段、転写手段、クリーニング手段、除電手段、及び電子写真感光体を具備してなる電子写真装置を用い、かつ帯電極性と同極性に帯電した着色部材を露光部に付着させる反転現像方式からなる電子写真方式において、該電子写真感光体として、請求項(1)～(6)何れか記載の電子写真感光体を用いること。

(8) 前記電子写真感光体を具備してなる画像形成装置の帯電手段が接触配置された帯電部材による帯電方式であること。

【0008】以下本発明の電子写真感光体について説明する。図1は本発明の電子写真感光体の構成例を示す断面図であり、導電性支持体の上に少なくとも中間層3及び感光層4を積層した構成をとっている。

【0009】図2は本発明の別の構成例を示す断面図であり、導電性支持体2の上に中間層3、電荷発生層5、電荷輸送層6を積層した構成をとっている。中間層3に含有する酸化チタンの表面に含有するステアリン酸化合物としては、ステアリン酸亜鉛、ステアリン酸カルシウム、ステアリン酸バリウムなどのステアリン酸金属塩、ステアリン酸が挙げられる。ステアリン酸化合物の処理

面積は酸化チタン表面積の1〜50wt%が望ましい。

【0010】また酸化チタンの表面に含有する金属酸化物としては、酸化亜鉛、酸化錫、酸化インジウム、酸化ジルコニウム、酸化アルミニウム、酸化マグネシウム、酸化珪素などがあるが、特に酸化ジルコニウムや酸化アルミニウムが望ましい。またその処理表面積は1〜50wt%が望ましい。

【0011】この両者が酸化チタンの表面に存在することによって黒ボチ、黒斑点といった異常画像が抑制され、かつ静電特性が全環境において安定である理由は定かではないが、上記した異常画像は、裸の酸化チタンと電荷発生物質あるいは電荷輸送物質が直接の接触をこのような表面処理によって、かつ基本的にそれぞれの酸化チタン粒子の単位表面積当たりの抵抗が高くなることによると考えられる。また金属酸化物処理のみでは環境中の水分量つまり湿度により感光層を透過してきた水の吸着量に変化して、それが環境変化による静電特性の変動を促しており、そこに親水性の高いステアリル基をもつ化合物を表面処理することにより、湿度の影響を極端に少なくすることができると考えられる。

【0012】または中間層3にはステアリン酸金属塩及び少なくとも一種類以上の金属酸化物で表面処理した酸化チタン粒子に加えて全く表面処理をしていない酸化チタンを含有していてもよい。特に表面処理をしていない酸化チタンの純度が99.2wt%以上であるものが望ましい。またその両者を混合する際の比は以下の関係を持つ様な場合が好ましい。

$$0.05 \leq B / (A + B) \leq 1 \quad \cdots (1)$$

A：純度99.2%以上の酸化チタンの重量

B：請求項1, 2, 3記載の表面処理酸化チタンの重量  
上記式(1)が0.05未満であると表面未処理の酸化チタンだけの状態とほとんど変わらないため、黒ボチ、黒斑点といった異常画像に効果が低い。

【0013】中間層3の膜厚は0.5μmから30μm、好ましくは2μmから8μmである。これを越えると残留電位が上昇し、実機内の電位変動の原因となる。またこれ未満であると帯電性が低下し、地肌汚れなどの異常画像の発生原因となる。また、中間層13中に請求項記載の酸化チタンとともに結着樹脂が含有されるがこの樹脂としては、ポリビニルアルコール、カゼイン、ポリアクリル酸ナトリウム、共重合ナイロン、メトキシメチル化ナイロンなどの熱可塑性樹脂、ポリウレタン、メラミン、エポキシ、アルキッド、フェノール、ブチラール、不飽和ポリエステル樹脂などの熱硬化性樹脂が挙げられる。

【0014】さらに本発明の中間層に含有する酸化チタン(P)と結着樹脂(R)との比率P/Rが体積比で0.9/1〜2/1の範囲であることが好ましい。中間層のP/R比が0.9/1未満であると中間層の特性が結着樹脂の特性に左右され、特に温湿度の変化および緑

り返しの使用で感光体特性が大きく変化してしまう。また、P/R比が2/1を越えると中間層の層中に空隙が多くなり、電荷発生層との接着性が低下すると共にさらに3/1を越えると空気がたまるようになり、これが感光層の塗布乾燥時において気泡の原因となり、塗布欠陥となってしまう。次に導電性支持体及び感光層について説明する。

【0015】導電性支持体2としては、体積抵抗 $10^{10} \Omega \cdot \text{cm}$ 以下の導電性を示すもの、例えばアルミニウム、ニッケル、クロム、ニクロム、銅、金、銀、白金などの金属、酸化スズ、酸化インジウムなどの金属酸化物を、蒸着又はスパッタリングにより、フィルム状もしくは円筒状のプラスチック、紙に被覆したもの、あるいはアルミニウム、アルミニウム合金、ニッケル、ステンレスなどの板及びこれらを、押し出し、引き抜きなどの工法で素管化後、切削、超仕上げ、研磨などの表面処理した管などを使用することができる。又、特開昭52-36016号公報に開示されたエンドレスニッケルベルト、エンドレスステンレスベルトも導電性支持体11として用いることができる。

【0016】この他、上記支持体上に導電性粉体を適当な結着樹脂に分散して塗工したもの、本発明の導電性支持体11として用いることができる。この導電性粉体としてはカーボンブラック、アセチレンブラック、またアルミニウム、ニッケル、鉄、ニクロム、銅、亜鉛、銀などの金属粉、あるいは導電性酸化チタン、導電性酸化スズ、ITOなどの金属酸化物粉などがあげられる。

又、同時に用いられる結着樹脂には、ポリスチレン、スチレン-アクリロニトリル共重合体、スチレン-ブタジエン共重合体、スチレン-無水マレイン酸共重合体、ポリエステル、ポリ塩化ビニル、塩化ビニル-酢酸ビニル共重合体、ポリ酢酸ビニル、ポリ塩化ビニリデン、ポリアクリレート樹脂、フェノキシ樹脂、ポリカーボネート、酢酸セルロース樹脂、エチルセルロース樹脂、ポリビニルブチラール、ポリビニルホルマール、ポリビニルトルエン、ポリ-N-ビニルカルバゾール、アクリル樹脂、シリコン樹脂、エポキシ樹脂、メラミン樹脂、ウレタン樹脂、フェノール樹脂、アルキッド樹脂などの熱可塑性、熱硬化性樹脂または光硬化性樹脂があげられる。このような導電性層は、これらの導電性粉体と結着樹脂を適当な溶剤、例えばテトラヒドロフラン、ジクロロメタン、2-ブタノン、トルエンなどに分散して塗布することにより設けることができる。

【0017】さらに適当な円筒基体上にポリ塩化ビニル、ポリプロピレン、ポリエステル、ポリスチレン、ポリ塩化ビニリデン、ポリエチレン、塩化ゴム、ポリフッ化エチレンなどの素材に前記導電性粉体を含有させた熱収縮チューブによって導電性層を設けてなるもの、本発明の導電性支持体11として良好に用いることができる。

【0018】電荷発生層5に用いられる電荷発生物質としては、無金属フタロシアニン、金属フタロシアニン顔料、モノアゾ顔料、ビスアゾ顔料、非対称ジスアゾ顔料、トリスアゾ顔料、テトラアゾ顔料等のアゾ顔料、ピロピロール顔料、アントラキノン顔料、ペリレン顔料、多環キノン顔料、インジゴ顔料、スクエアリウム顔料、ピレン顔料、ジフェニルメタン系顔料、アゾン顔料、キノリン系顔料、ペリノン系顔料、その他公知の材料を用いることができる。また顔料2種類以上を混合して用いることもできる。

【0019】電荷発生層5に用いられる結着時油脂としては、主成分(50wt%以上)としては本発明に示すブチラール樹脂を用いるが、ポリアミド、ポリウレタン、エポキシ樹脂、ポリケトン、ポリカーボネート、シリコーン樹脂、アクリル樹脂、ポリビニルホルマール、ポリビニルケトン、ポリスチレン、ポリビニルカルバゾール、ポリアクリルアミド、ポリビニルベンザール、ポリエステル、フェノキシ樹脂、塩化ビニル-酢酸ビニル共重合体、ポリ酢酸ビニル、ポリアミド、ポリビニルピリジン、セルロース系樹脂、カゼイン、ポリビニルアルコール、ポリビニルピロリドン等を必要なら併用しても良い。結着樹脂の量は電荷発生物質100重量部に対し10~500重量部、好ましくは25~300重量部が適当である。

【0020】ここで用いられる溶剤としては、イソプロパノール、アセトン、メチルエチルケトン、シクロヘキサノン、テトラヒドロフラン、ジオキサン、エチルセルソルブ、酢酸エチル、酢酸メチル、ジクロロメタン、ジクロロエタン、モノクロロベンゼン、シクロヘキサン、トルエン、キシレン、リグロイン等が挙げられる。電荷発生層はこれら成分を適当な溶剤中にボールミル、アトライター、サンドミル、超音波などを用いて分散し、これを中間層3上に塗布し、乾燥することにより形成される。又、電荷発生層の膜厚は0.01~5 $\mu$ m、好ましくは0.1~2 $\mu$ mである。

【0021】電荷輸送層6は電荷輸送物質および結着樹脂を適当な溶剤に溶解ないし分散し、これを電荷発生層上に塗布、乾燥することにより形成できる。又、必要により可塑剤、レベリング剤、酸化防止剤等を添加することもできる。電荷輸送物質には正孔輸送物質と電荷輸送物質とがある。

【0022】電荷輸送物質としては、例えばクロルアニル、ブロムアニル、テトラシアノエチレン、テトラシアノキノジメタン、2,4,7-トリニトロ-9-フルオレノン、2,4,5,7-テトラニトロ-9-フルオレノン、2,4,5,7-テトラニトロキサントン、2,4,8-トリニトロチオキサントン、2,6,8-トリニトロ-4H-インデノ〔1,2-b〕チオフェン-4-オン、1,3,7-トリニトロジベンゾチオフェン-5,5-ジオキサイド、ベンゾキノン誘導体等の電子受

容性物質が挙げられる。

【0023】正孔輸送物質としては、ポリ-N-ビニルカルバゾールおよびその誘導体、ポリ- $\alpha$ -カルバゾリルエチルグルタメートおよびその誘導体、ピレン-ホルムアルデヒド縮合物及びその誘導体、ポリビニルピレン、ポリビニルフェナントレン、ポリシラン、オキサゾール誘導体、オキサジアゾール誘導体、イミダゾール誘導体、モノアリアルアミン誘導体、ジアリアルアミン誘導体、トリアリアルアミン誘導体、スチルベン誘導体、 $\alpha$ -フェニルスチルベン誘導体、ベンジジン誘導体、ジアリアルメタン誘導体、トリアリアルメタン誘導体、9-スチレルアントラセン誘導体、ピラゾリン誘導体、ジビニルベンゼン誘導体、ヒドラゾン誘導体、インデン誘導体、ブタジエン誘導体、ピレン誘導体、ビススチルベン誘導体、エナミン誘導体、その他ポリマー化された正孔輸送物質等公知の材料があげられる。電荷輸送層に用いられる結着樹脂としては、ポリスチレン、スチレン-アクリロニトリル共重合体、スチレン-ブタジエン共重合体、スチレン-無水マレイン酸共重合体、ポリエステル、ポリ塩化ビニル、塩化ビニル-酢酸ビニル共重合体、ポリ酢酸ビニル、ポリ塩化ビニリデン、ポリアリレート、フェノキシ樹脂、ポリカーボネート、酢酸セルロース樹脂、エチルセルロース樹脂、ポリビニルブチラール、ポリビニルホルマール、ポリビニルトルエン、ポリ-N-ビニルカルバゾール、アクリル樹脂、シリコーン樹脂、エポキシ樹脂、メラミン樹脂、ウレタン樹脂、フェノール樹脂、アルキッド樹脂、特開平5-158250号公報・特開平6-51544号公報記載の各種ポリカーボネート共重合体等の熱可塑性または熱硬化性樹脂が挙げられる。

【0024】電荷輸送物質の量は結着樹脂100重量部に対し、20~300重量部、好ましくは40~150重量部が適当である。又、電荷輸送層の膜厚は5~50 $\mu$ m程度とすることが好ましい。

【0025】本発明においては電荷輸送層6中にレベリング剤、酸化防止剤を添加しても良い。レベリング剤としては、ジメチルシリコーンオイル、メチルフェニルシリコーンオイルなどのシリコーンオイル類や、側鎖にパーフルオロアルキル基を有するポリマーあるいはオリゴマーが使用でき、その使用量は結着樹脂100重量部に対して0~1重量部が適当である。酸化防止剤としては、ヒンダードフェノール系化合物、硫黄系化合物、燐系化合物、ヒンダードアミン系化合物、ピリジン誘導体、ピペリジン誘導体、モルホリン誘導体等の酸化防止剤を使用でき、その使用量は結着樹脂100重量部に対して0~5重量部程度が適当である。塗布液の塗工法としては、浸漬塗工法、スプレーコート、ビードコート、ノズルコート、スピナーコート、リングコート、マイヤーバーコート、ローラコート、カーテンコート等の方法を用いることができる。

【0026】本発明の電子写真感光体を具備する電子写真画像形成装置及びその帯電手段が接触配置された帯電部材について説明すると、図3に示すように、矢印Aの方向に回転するドラム状の電子写真感光体12の外周面に帯電部材1により感光体12は正または負の所定電圧に帯電される。帯電部材1には正または負の直流電圧がかけられている。帯電部材1に印加する直流電圧は-2000V～+2000Vが好ましい。

【0027】帯電部材1には前記直流電圧に加え、さらに交流電圧を重ねて脈流電圧を印加するようにしても良い。直流電圧を重ねる交流電圧はピーク間電圧4000V以下のものが好ましい。ただし交流電圧を重ねると帯電部材及び電子写真感光体が振動して異常音が発生する場合がある。帯電部材1には瞬時に所望の電圧を印加しても良いが感光体を保護するために、徐々に印加電圧を上げるようにしても良い。

【0028】また帯電部材が間接的に配置された帯電方式、いわゆるスコロトン方式、コロトン方式では、コロナ放電の際、発生するオゾンやNOxが人体にも有害で環境にも悪影響を与えることが言われており、これらの酸性ガスの発生が抑制できる感光体に直接配置した帯電方式が提案されてきている。

【0029】帯電部材1は感光体12と同方向あるいは逆方向に回転するようにしても良いしまた回転させずに感光体の外周面を摺動するようにしても良い。さらに帯電部材に感光体12上の残留トナーをクリーニングする機能を持たせても良い。この場合、クリーニング手段10を設ける必要がない。

【0030】帯電した感光体12は次いで図示しない像露光手段により光像露光6（スリット露光あるいはレーザービーム走査露光など）を受ける。この露光走査時に現行面の非画像部に対しては露光を中断し、露光によって低電位となった画像部に対して、表面電位よりやや低い現像バイアスを印加して反転現像を行い、それによって前述の非画像部部分を含めて原稿像に対応した静電潜像が順次形成されていく。

【0031】その静電潜像は次いで現像手段7でトナー現像され、そのトナー現像像が転写帯電手段8により図示しない給紙部から感光体12と転写部材8との間に感光体12の回転と同期取りされて給送される記録材9の面に順次転写されていく。像転写を受けた記録材9は感光体面から分離されて図示しない像定着手段へ導入されて像定着を受けて複写物（コピー）として機外へプリントアウトされる。

【0032】像転写後の感光体12の表面はクリーニング手段10にて転写残りトナーの除去を受けて正常面化され、前露光11により除電処理がされて繰り返して像形成に使用される。

【0033】電子写真装置として上述の感光体や現像手段などの構成要素のうち、複数のものを装置ユニットと

して一体に結合して構成し、このユニットを装置本体に対して着脱自在に構成しても良い。

【0034】例えば図4に示すように少なくとも感光体12、帯電部材1及び現像手段7を容器20に納めて一つの電子写真装置ユニットとし、この装置ユニットを装置本体のレールなどの案内手段を用いて着脱自在の構成にしても良い。クリーニング手段10は容器20内に設けても設けなくてもよい。

【0035】また、図5に示すように、少なくとも感光体12及び帯電部材1を第1の容器21に納めて第1の電子写真ユニットとし、少なくとも現像手段7を第2の容器22に納めて第2の電子写真ユニットとし、これら第1の装置ユニットと第2の装置ユニットとを着脱自在の構成にしても良い。クリーニング手段10は容器21内に設けて設けなくても良い。

【0036】なお図4及び図5では転写帯電手段として転写部材23が用いられている。転写部材23としては帯電部材1と同じ構成のものが使用できる。転写帯電手段として用いる転写部材23には400V～2000Vの直流電圧を印加するのが望ましい、24は定着手段である。

【0037】帯電部材1はローラー状、ブラシ状、ブレード状、平板状等、いずれの形状をとっても良い。ローラー状の帯電部材1は棒状の導電性芯材の周囲に弾性層、導電層及び抵抗層を有する。導電性芯材としては、鉄、銅、あるいはステンレス等の金属、カーボン分散樹脂や金属粒子分散樹脂などの導電性樹脂などを用いることができ、その形状としては棒状、板状などが使用できる。

【0038】弾性層は弾性に富んだ硬度に富んだ層であり、1.5mm以上さらには2mm以上、特に3mm～13mmの（膜厚）が好ましい。弾性層に使用する材料としては例えばクロロプレンゴム、イソプレンゴム、EPDMゴム、ポリウレタン、エポキシゴム、ブチルゴムなどが好ましい。

【0039】導電層は電気伝導性の高い層であり、体積低効率が $10^7 \Omega \cdot \text{cm}$ 以下、更には $10^6 \Omega \cdot \text{cm}$ 以下、特に $10^{-2} \Omega \cdot \text{cm} \sim 10^6 \Omega \cdot \text{cm}$ の範囲のものが好ましい。導電層の膜厚は、下側の弾性層の柔軟性を上側の抵抗層に伝えるため薄層にすることが望ましく、3mm以下、更には2mm以下、特に $20 \mu\text{m} \sim 1 \text{mm}$ の範囲が好ましい。

【0040】導電層に使用する材料としては、金属蒸着膜、導電性粒子分散樹脂、導電性樹脂などを用いることができる。金属蒸着膜としては、例えばアルミニウム、インジウム、ニッケル、銅、鉄等の金属を蒸着したものが挙げられる。導電性粒子分散樹脂としては、例えばカーボン、アルミニウム、ニッケル、酸化チタン等の導電性粒子をウレタン、ポリエステル、酢酸ビニル塩化ビニル共重合体、ポリメタクリル酸メチル等の樹脂中に分

散したものが挙げられる。

【0041】導電性樹脂としては、例えば4級アンモニウム塩含有ポリメタクリル酸メチル、ポリビニルアニリン、ポリビニルピロール、ポリジアセチレン、ポリエチレンイミン等が挙げられる。抵抗層は導電層よりも抵抗が高くなるように形成されており、体積低効率が $10^6 \sim 10^{12} \Omega \cdot \text{cm}$ 、更には $10^7 \sim 10^{11} \Omega \cdot \text{cm}$ のものが好ましく、半導電性樹脂、導電性粒子分散絶縁樹脂などを用いることができる。

【0042】半導電性樹脂としては、例えばエチルセルロース、ニトロセルロース、メトキシメチル化ナイロン、エトキシメチル化ナイロン、共重合ナイロン、ポリビニルピロリドン、ガゼイン等の樹脂、あるいはこれらの樹脂の混合物等が挙げられる導電性粒子分散絶縁樹脂としては、例えばカーボン、アルミニウム、酸化インジウム、酸化チタン等の導電性粒子をウレタン、ポリエステル、酢酸ビニル塩化ビニル共重合体、ポリメタクリル酸などの絶縁樹脂中に少量分散して抵抗を調節したものなどが挙げられる。

【0043】抵抗層の膜厚は帯電性の点から $1 \mu\text{m} \sim 500 \mu\text{m}$ 、特に $50 \mu\text{m} \sim 200 \mu\text{m}$ が好ましい。平板状の帯電部材は金属板状に弾性層及び抵抗層を設けて形成する。ブラシ状の帯電部材は導電性芯材の周囲に接着層を介して導電性繊維を放射状に設けたり、あるいは金属平板の一面に接着層を介して導電性繊維を設けて形成する。

【0044】導電性繊維は、電気伝導性の高い繊維であり、体積低効率が $10^3 \Omega \cdot \text{cm}$ 以下、更には $10^5 \Omega \cdot \text{cm}$ 以下、特に $10^{-2} \Omega \cdot \text{cm} \sim 10^6 \Omega \cdot \text{cm}$ の範囲のものが好ましい。また1本の導電性繊維の太さは柔軟性を保つため細かくすることが望ましく、直径 $1 \sim 100 \mu\text{m}$ 、更には $5 \sim 50 \mu\text{m}$ 、特に $8 \sim 30 \mu\text{m}$ の範囲が好ましい。導電性繊維の長さには $2 \sim 10 \text{mm}$ 、更には $3 \sim 8 \text{mm}$ が好ましい。導電性繊維を形成する材料としては、例えば前述した導電性粒子分散樹脂、導電性樹脂等を用いることができる。更にカーボン繊維も導電性繊維に使用することができる。

【0045】

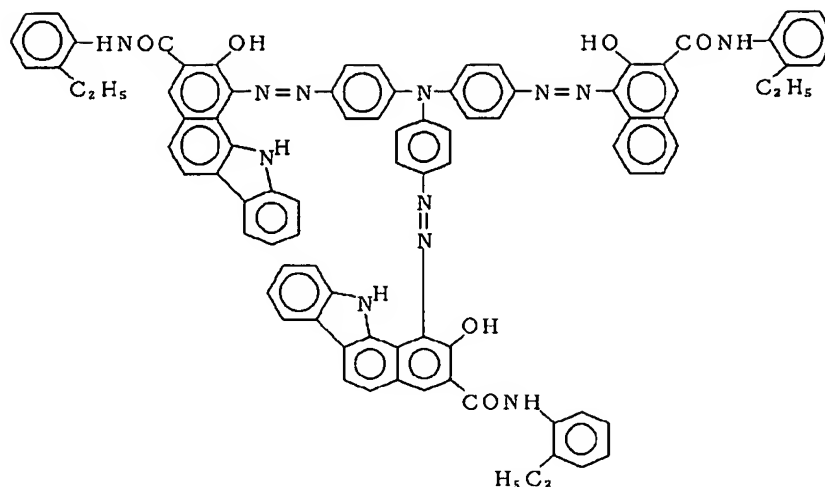
【発明の実施の形態】以下、実施例並びに比較例によって本発明を具体的に説明する。

#### 実施例1

アルミナで表面処理された酸化チタン100部(CR50 石原産業製)とステアリン酸亜鉛1部及びトルエン50部をペイントシェイカーで30分間混合し、 $100^\circ\text{C}$ 50min乾燥してステアリン酸亜鉛及びアルミナ表面処理酸化チタンを調製した。この表面処理酸化チタンを70部、アルキッド樹脂(ベッコライトM6401-50-S(固形分50%):大日本インキ化学工業製)15重量部、メラミン樹脂(スーパーベッカミンレー121-60(固形分60%):大日本インキ化学工業製)10重量部、メチルエチルケトン100重量部からなる混合物をボールミルで72時間分散して中間層用塗工液として作製し、直径80mm、長さ359mmのアルミニウムドラム上に、塗布し、 $130^\circ\text{C}$ で20分乾燥して、膜厚 $1.5 \mu\text{m}$ の中間層を作製した。次に下記構造式(1)のトリスアゾ顔料19重量部、下記構造式(2)のジスアゾ顔料1重量部、ポリビニルブチラール(BM-2:積水化学工業社製)4重量部をシクロヘキサノン150重量部に溶解した樹脂液に添加し、ボールミルにて72時間分散を行った。分散終了後、シクロヘキサノン210重量部を加え3時間分散を行い、電荷発生層用塗工液を作成した。これを前記中間層上に塗布し、 $130^\circ\text{C}$ で10分間乾燥して膜厚 $0.2 \mu\text{m}$ の電荷発生層を作成した。次に下記構造式(3)で示される電荷輸送物質8重量部、ポリカーボネート(Zタイプ:粘度平均分子量4万)10重量部、シリコンオイル(KF-50:信越化学工業社製)0.002重量部をジクロロメタン100重量部に溶解し、電荷輸送層用塗工液を作成した。これを前記電荷発生層上に塗布し、 $130^\circ\text{C}$ で20分間乾燥して膜厚 $30 \mu\text{m}$ の電荷発生層を形成し、本発明の電子写真画像形成装置に具備する電子写真感光体を作製した。

【0046】

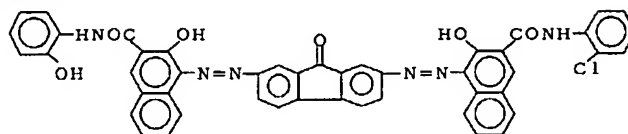
【化1】

11  
構造式(1)

【0047】

\* \* 【化2】

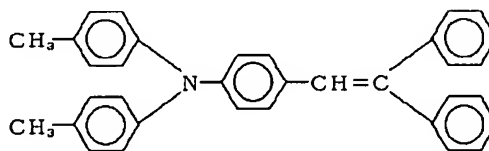
構造式(2)



【0048】

※ ※ 【化3】

構造式(3)



【0049】実施例2

実施例1で下引き層の表面処理酸化チタンをステアリン酸とアルミナで表面処理された酸化チタン(CR50-2 石原産業製)に変えた以外は実施例1に同じ。

【0050】実施例3

実施例1で下引き層の表面処理酸化チタンをアルミナ、シリカ表面処理酸化チタン(CR95 石原産業製)100部、ステアリン酸1部及びトルエン50部をペイントシェイカーで30分間混合し、100℃50min乾燥してステアリン酸亜鉛及びアルミナ、シリカ表面処理酸化チタンを調製し、それに変更した以外は実施例1に同じ。

【0051】実施例4

実施例1で下引き層の表面処理酸化チタンをステアリン酸及びアルミナ、ジルコニアによる表面酸化チタン(CR57 石原産業製)に変更。

【0052】実施例5

実施例1で調製したアルミナ、ステアリン酸亜鉛表面処理酸化チタンを35部、表面処理していない酸化チタン★50

★(JR 帝国化工製 純度97%)35部、アルキッド樹脂(ベッコライトM6401-50-S(固形分50%):大日本インキ化学工業製)15重量部、メラミン樹脂(スーパーベッカミンL-121-60(固形分60%):大日本インキ化学工業製)10重量部、メチルエチルケトン100重量部からなる混合物をボールミルで72時間分散を中間層用塗工液として作製し、直径80mm、長さ359mmのアルミニウムドラム上に、塗布し、130℃で20分乾燥して、膜厚1.5μmの中間層を作製した。上記中間層以外は実施例1に同じ。

【0053】実施例6

実施例5で下引き層の表面処理酸化チタンを実施例2にあげた酸化チタンに変更した以外は実施例5に同じ。

実施例7

実施例5で下引き層の表面処理酸化チタンを実施例3にあげた酸化チタンに変更した以外は実施例5に同じ。

【0054】実施例8

実施例5で下引き層の表面処理酸化チタンをステアリン酸及びアルミナ表面処理酸化チタン(TTO55C 石

原産業製) 3.5部、表面処理していない酸化チタン(JR 帝国化工製 純度97%) 66.5部とし表面処理した酸化チタンと表面未処理の酸化チタンの比を95/5に変更した以外は実施例5に同じ。

#### 実施例9

実施例8で下引き層の表面処理酸化チタンをステアリン酸及びアルミナ、ジルコニア表面処理した酸化チタン(CR57 石原産業製)にした以外は実施例8に同じ。

#### 実施例10

実施例9で表面処理していない酸化チタンを純度97%の酸化チタン(JR 帝国化工製)から純度99.7%の酸化チタン(CREL 石原産業製)に変更した以外は実施例9と同じ。

#### 【0055】実施例11

実施例10で下引き層の膜厚を1.5μmから2μmへ変更した以外は実施例10と同じ。

#### 実施例12

実施例10で下引き層の膜厚を1.5μmから4μmへ変更した以外は実施例10と同じ。

#### 実施例13

実施例10で下引き層の膜厚を4μmから8μmへ変更した以外は実施例10と同じ。

#### 【0056】比較例1

実施例1で下引き層内に含有する表面処理酸化チタンをアルミナ処理のみの酸化チタン(CR50 石原産業製)に変更し、下引き層の膜厚を4μmに変更した以外は実施例1と同じ。

#### 比較例2

比較例1の表面処理酸化チタンをアルミナ、シリカ表面処理した酸化チタン(CR80 石原産業製)に変更した以外は比較例1と同じ。

#### 比較例3

比較例1の表面処理酸化チタンをアルミナ、ジルコニア表面処理した酸化チタン(CR97 石原産業製)に変更した以外は比較例1と同じ。

#### 【0057】比較例4

比較例3で使用した表面処理酸化チタン(CR97 石原産業製)を3.5部、表面処理していない酸化チタン

(JR 帝国化工製 純度97%) 3.5部、アルキッド樹脂(ベッコライトM6401-50-S(固形分50%):大日本インキ化学工業製) 1.5重量部、メラミン樹脂(スーパーベッカミンL-121-60(固形分60%):大日本インキ化学工業製) 1.0重量部、メチルエチルケトン100重量部からなる混合物をボールミルで72時間分散して中間層用塗工液として作製し、直径80mm、長さ359mmのアルミニウムドラム上に、塗布し、130℃で20分乾燥して、膜厚4μmの中間層を作製した。上記中間層以外は比較例と同じ。

#### 【0058】比較例5

比較例4で使用した表面処理していない酸化チタンを純度99.7wt%の酸化チタン(JR 帝国化工製、純度97%) 7.0部に変更した以外は比較例1と同じ。

#### 比較例6

比較例5で表面処理した酸化チタン(CR97 石原産業製)を3.5部、表面処理していない酸化チタン(JR 帝国化工製 純度97%) 66.5部に変更した以外は実施例5と同じ。

#### 20 比較例7

比較例1の表面処理酸化チタンにかえて表面処理していない酸化チタン(JR 帝国化工製 純度97%) 7.0部に変更した以外は比較例1と同じ。

#### 【0059】比較例8

比較例1の表面処理していない酸化チタンを純度99.7wt%の酸化チタン(CREL 石原産業 純度99.7%) 7.0部に変更した以外は比較例1と同じ。実施例1~13及び比較例1~8までの電子写真感光体ドラムは(株)リコー製複写機イメージオMF530を用いて、常温、温度10℃/20%、温度30℃/湿度80%RHの三環境下、記録紙を用い黒ベタ部5%のチャート紙により連続10万枚の耐久試験を行い、通紙試験前後の白部電位(Vw)黒部電位(VL)の測定及び画像評価を行った。画像評価は0.1mm以上の黒斑点が1個/平方センチ以上現われた時の複写枚数と異常画像の発生の有無について判断した。結果を表1、2、3に示した。

#### 【0060】

#### 【表1】

表1 常温におけるMF530Iによる通板耐久試験結果

実施例	酸化チタンの表面処理剤	酸化チタンの純度(%)	表面処理していない酸化チタンの純度(%)	B <sub>1</sub> (A+B <sub>2</sub> )	下引き層の厚さ(μm)	初期電位(μV)	10万枚実装後内部電位(μV)	黒化/万枚	異状画像
実施例1	アルミナ+スチレン酸亜鉛	なし	なし	1.00	1.5	140	170	880	有無
実施例2	スチレン酸+アルミナ	なし	なし	1.00	1.5	130	180	850	なし
実施例3	スチレン酸+シリカ+アルミナ	なし	なし	1.00	1.5	140	170	850	なし
実施例4	スチレン酸+シリカ+アルミナ	なし	なし	1.00	1.5	140	170	850	なし
実施例5	アルミナ+スチレン酸亜鉛	97	97	0.90	1.5	135	150	855	なし
実施例6	スチレン酸+アルミナ	97	97	0.90	1.5	135	155	860	なし
実施例7	スチレン酸+シリカ+アルミナ	97	97	0.90	1.5	130	145	840	なし
実施例8	スチレン酸+アルミナ	97	97	0.90	1.5	150	150	850	なし
実施例9	スチレン酸+シリカ+アルミナ	97	97	0.90	1.5	145	150	840	なし
実施例10	スチレン酸+シリカ+アルミナ	97	97	0.90	1.5	130	125	860	なし
実施例11	スチレン酸+シリカ+アルミナ	97	97	0.90	2.0	135	130	845	なし
実施例12	スチレン酸+シリカ+アルミナ	97	97	0.90	4.0	130	145	850	なし
実施例13	スチレン酸+シリカ+アルミナ	97	97	0.90	8.0	135	150	850	なし
比較例1	アルミナ	なし	なし	1.00	4.0	170	230	880	0.6万枚より黒部速度低下
比較例2	アルミナ+シリカ	なし	なし	1.00	4.0	185	245	875	0.6万枚より黒部速度低下
比較例3	アルミナ+シリカ+アルミナ	なし	なし	1.00	4.0	190	240	875	0.6万枚より黒部速度低下
比較例4	アルミナ+シリカ+アルミナ	97	97	0.90	4.0	185	220	780	0.6万枚より黒部速度低下
比較例5	アルミナ+シリカ+アルミナ	97	97	0.90	4.0	180	240	755	0.6万枚より黒部速度低下
比較例6	アルミナ+シリカ+アルミナ	97	97	0.90	4.0	130	185	780	0.6万枚より黒部速度低下
比較例7	なし	97	97	0.90	4.0	140	140	750	なし
比較例8	なし	97	97	0.90	4.0	140	140	755	なし

【0061】

\* \* 【表2】

表2 10°C20%におけるMF530通紙耐久試験結果

試料名	酸化チタンの表面処理剤	表面処理していない酸化チタンの純度(%)	B/(A+B)	下引き厚 膜厚( $\mu\text{m}$ )	初期実験内電位 陽部電位 (-V); 陰部電位 (-V)	10万枚実験内電位 陽部電位 (-V); 陰部電位 (-V)	部位電位	周子発生 枚数/万枚	異常画像
実験例1	アルミナ+スズ+リン酸亜鉛	なし	1.00	1.5	145 850	180 850	無し	無し	無し
実験例2	スズ+リン酸亜鉛	なし	1.00	1.5	150 860	175 860	無し	無し	無し
実験例3	スズ+リン酸亜鉛+アルミナ	なし	1.00	1.5	145 855	160 830	無し	無し	無し
実験例4	スズ+リン酸亜鉛+コバルト+アルミナ	なし	1.00	1.5	130 860	165 855	無し	無し	無し
実験例5	アルミナ+スズ+リン酸亜鉛	97	0.50	1.6	150 850	170 860	無し	無し	無し
実験例6	スズ+リン酸亜鉛	—	0.50	1.5	145 855	165 860	無し	無し	無し
実験例7	スズ+リン酸亜鉛+アルミナ	—	0.50	1.5	130 850	140 845	無し	無し	無し
実験例8	スズ+リン酸亜鉛+アルミナ	—	0.05	1.5	145 840	155 850	無し	無し	無し
実験例9	スズ+リン酸亜鉛+コバルト+アルミナ	—	0.05	1.5	150 845	150 850	無し	無し	無し
実験例10	スズ+リン酸亜鉛+コバルト+アルミナ	98.7	0.05	1.5	135 845	140 840	無し	無し	無し
実験例11	スズ+リン酸亜鉛+コバルト+アルミナ	—	0.05	2.0	140 850	150 840	無し	無し	無し
実験例12	スズ+リン酸亜鉛+コバルト+アルミナ	—	0.05	4.0	150 860	160 855	無し	無し	無し
実験例13	スズ+リン酸亜鉛+コバルト+アルミナ	—	0.05	8.0	140 860	160 870	無し	無し	無し
比較例1	アルミナ	なし	1.00	4.0	210 860	345 880	無し	3.8万枚より黒部濃度低下	無し
比較例2	アルミナ+シリカ	なし	1.00	4.0	225 855	315 870	無し	4.2万枚より黒部濃度低下	無し
比較例3	アルミナ+シリカ+ZnO	なし	1.00	4.0	220 860	330 850	無し	4.5万枚より黒部濃度低下	無し
比較例4	アルミナ+シリカ+ZnO	97	0.50	4.0	230 855	295 855	無し	7.2万枚より黒部濃度低下	無し
比較例5	アルミナ+シリカ+ZnO	99.7	0.50	4.0	185 860	250 860	無し	8.2万枚より黒部濃度低下	無し
比較例6	アルミナ+シリカ+ZnO	—	0.05	4.0	155 860	175 820	無し	3.7	無し
比較例7	なし	97	0.00	4.0	140 840	160 800	無し	3.4	無し
比較例8	ZnO	99.7	0.00	4.0	150 850	155 790	無し	1.0	無し

【0062】

\* \* 【表3】

表3 30℃80%におけるMF530通電経時欠陥試験結果

実施例	酸化チタンの表面処理剤	酸化チタンの純度(%)	表面未処理酸化チタン(B)の比率 B/(A+B)	下引き層の厚さ(μm)	初期実測内電位 黒部電位(μV) 明部電位(μV)	10万時間後内電位 黒部電位(μV) 明部電位(μV)	漏れ/万枚発生	試験画像
実施例1	アルミナ+スチレン酸重合体	なし	1.00	1.5	130 860	120 868	1.5	有
実施例2	スチレン酸重合体+アルミナ	なし	1.00	1.5	120 865	125 880	1.5	有
実施例3	スチレン酸重合体+シリカ+アルミナ	なし	1.00	1.5	135 855	130 850	1.5	有
実施例4	スチレン酸重合体+シリカ+アルミナ	なし	1.00	1.5	110 860	115 865	1.5	有
実施例5	アルミナ+スチレン酸重合体	97	0.50	1.5	115 860	110 850	1.5	有
実施例6	スチレン酸重合体+アルミナ	なし	0.50	1.5	130 840	135 850	1.5	有
実施例7	スチレン酸重合体+シリカ+アルミナ	なし	0.50	1.5	150 855	155 845	1.5	有
実施例8	スチレン酸重合体+アルミナ	なし	0.05	1.5	140 845	160 830	1.5	有
実施例9	スチレン酸重合体+シリカ+アルミナ	なし	0.05	1.5	130 860	135 850	1.5	有
実施例10	スチレン酸重合体+シリカ+アルミナ	99.7	0.05	1.5	120 850	125 840	1.5	有
実施例11	スチレン酸重合体+シリカ+アルミナ	なし	0.05	2.0	130 855	140 855	1.5	有
実施例12	スチレン酸重合体+シリカ+アルミナ	なし	0.05	4.0	135 850	140 855	1.5	有
実施例13	スチレン酸重合体+シリカ+アルミナ	なし	0.05	8.0	145 860	145 840	1.5	有
比較例1	アルミナ	なし	1.00	4.0	140 840	145 750	1.5	試験の力で若干かぶる
比較例2	アルミナ+シリカ	なし	1.00	4.0	145 850	150 725	1.5	1.8万枚でかぶり発生
比較例3	アルミナ+シリカ+シリカ	なし	1.00	4.0	140 845	145 735	1.5	2.2万枚でかぶり発生
比較例4	アルミナ+シリカ+シリカ	97	0.50	4.0	135 860	145 710	1.5	2.5万枚でかぶり発生
比較例5	アルミナ+シリカ+シリカ	99.7	0.50	4.0	140 855	150 685	1.5	2.8万枚でかぶり発生
比較例6	アルミナ+シリカ+シリカ	なし	0.05	4.0	145 850	150 700	1.5	2.3万枚でかぶり発生
比較例7	なし	97	0.05	4.0	135 785	100 670	1.5	0.5万枚でかぶり発生
比較例8	なし	99.7	0.05	4.0	120 785	120 670	1.5	0.3万枚でかぶり発生

## 【0063】実施例14

実施例1で導電性支持体を直径30mm、長さ340mmのアルミニウムドラムに変更し、電荷発生層用塗工液を下記構造式(4)のチタニルフトロシアン顔料20重量部とメチルエチルケトン400重量部を酸化ジルコニウム製ボールと共にボット中で10時間粉碎混合した\*50

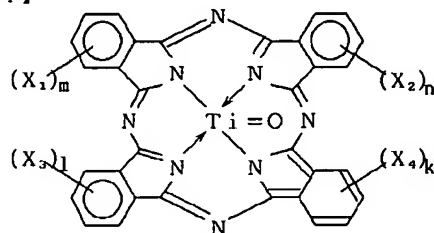
\*後でポリビニルブチラール(XYHL:ユニオンカーバイトプラスチック(株)製)10重量部を溶解したメチルエチルケトン溶液500重量部を加え、ボールミル中で2時間粉碎混合して作製した。これを前記中間層上に塗布し、70℃で10分間乾燥して膜厚0.3μmの電荷発生層を作成した。それ以外は実施例1と同じ。次に

## 21

前記構造式(3)で示される電荷輸送物質7重量部、ポリカーボネート(Zタイプ:粘度平均分子量4万)10重量部、シリコンオイル(KF-50:信越化学工業社製)0.002重量部をTHF95重量部に溶解し、電荷輸送層用塗工液を作成した。これを前記電荷発生層上に塗布し、130℃で30分間乾燥して膜厚30μmの電荷発生層を形成した以外は実施例1と同じ。

【0064】

【化4】



【0065】(式中、X<sub>1</sub>, X<sub>2</sub>, X<sub>3</sub>, X<sub>4</sub>は各々独立に各種ハロゲン原子を表わし、n, m, l, kは各々独立的に0~4の数字を表わす)

実施例15~26

実施例14と同じように導電性支持体を直径30mm、長さ340mmのアルミニウムドラムに変更し、下引き層の構成を実施例2~13と同じようにした以外は実施例14と同じ。

【0066】比較例9~16

比較例1~8までの直径30mm、長さ340mmのアルミニウムドラムに変更し、電荷発生層用塗工液を前記構造式(4)のチタニルフタロシアニン顔料20重量部

## 22

とメチルエチルケトン400重量部を酸化ジルコニウム製ボールと共にボット中で10時間粉碎混合した後でポリビニルブチラール(XYHL:ユニオンカーバイトプラスチック(株)製)10重量部を溶解したメチルエチルケトン溶液500重量部を加え、ボールミル中で2時間粉碎混合して作製した。これを前記中間層上に塗布し、70℃で10分間乾燥して膜厚0.3μmの電荷発生層を作製した。それ以外は実施例1と同じ。次に前記構造式(3)で示される電荷輸送物質7重量部、ポリカーボネート(Zタイプ:粘度平均分子量4万)10重量部、シリコンオイル(KF-50:信越化学工業社製)0.002重量部をジクロロメタン95重量部に溶解し、電荷輸送層用塗工液を作成した。これを前記電荷発生層上に塗布し、130℃で30分間乾燥して膜厚30μmの電荷発生層を形成した以外は比較例1~8と同じ。

【0067】実施例14~26及び比較例9~16までの電子写真感光体ドラムは帯電ローラを具備した(株)リコー製複写機イマジオMF250Eで常温、温度10℃/20%、温度30℃/湿度80%RHの三環境下、記録紙を用い黒ベタ部5%のチャート紙により連続2万枚の耐久試験を行い、通紙試験前後の白部電位(V<sub>w</sub>)黒部電位(V<sub>L</sub>)の測定及び画像評価を行った。画像評価は0.1mm以上の黒斑点が1個/平方センチ以上現われた時の複写枚数と異常画像の発生の有無について判断した。結果を表4, 5に示した。

【0068】

【表4】

表4 常温におけるMF250Dによる通結耐久試験結果

実施例	酸化チタンの表面処理利	表面処理していない酸化チタンの結度(%)	表面処理酸化チタン(B)の比率B/(A+B)	下引き厚(μm)	初期電位(−V)	初期電位(−V)	2万枚基地内電位(−V)	2万枚基地内電位(−V)	黒点発生枚数/万枚	異常画像
実施例14	アルミナ+スチルコニア	なし	1.00	1.5	130	805	155	800	発生なし	なし
実施例15	スチルコニア+アルミナ	なし	1.00	1.5	140	800	145	910	発生なし	なし
実施例16	スチルコニア+アルミナ	なし	1.00	1.5	140	910	150	900	発生なし	なし
実施例17	スチルコニア+アルミナ	なし	1.00	1.5	135	890	150	905	発生なし	なし
実施例18	アルミナ+スチルコニア	87	0.50	1.5	135	895	125	990	発生なし	なし
実施例19	スチルコニア+アルミナ	なし	0.50	1.5	130	910	130	910	発生なし	なし
実施例20	スチルコニア+アルミナ	なし	0.50	1.5	145	905	150	910	発生なし	なし
実施例21	スチルコニア+アルミナ	なし	0.05	1.5	130	915	140	900	発生なし	なし
実施例22	スチルコニア+アルミナ	89.7	0.05	1.5	135	900	130	900	発生なし	なし
実施例23	スチルコニア+アルミナ	なし	0.05	2.0	130	900	130	910	発生なし	なし
実施例24	スチルコニア+アルミナ	なし	0.05	4.0	135	915	135	905	発生なし	なし
実施例25	スチルコニア+アルミナ	なし	0.05	8.0	140	925	150	910	発生なし	なし
実施例26	スチルコニア+アルミナ	なし	0.05	8.0	140	925	150	910	発生なし	なし
比較例9	アルミナ	なし	1.00	4.0	185	890	230	930	発生なし	0.7万枚より黒点発生低下
比較例10	アルミナ+スチルコニア	なし	1.00	4.0	175	800	245	925	発生なし	0.8万枚より黒点発生低下
比較例11	アルミナ+スチルコニア	なし	1.00	4.0	185	910	240	925	発生なし	1.0万枚より黒点発生低下
比較例12	アルミナ+スチルコニア	97	0.50	4.0	180	890	220	840	発生なし	0.9万枚より黒点発生低下
比較例13	アルミナ+スチルコニア	99.7	0.50	4.0	180	895	190	880	発生なし	なし
比較例14	アルミナ+スチルコニア	なし	0.05	4.0	150	890	185	875	1.2	発生なし
比較例15	なし	87	0.00	4.0	140	900	140	875	0.6	発生なし
比較例16	なし	89.7	0.00	4.0	140	905	140	880	0.8	発生なし

【0069】

\* \* 【表5】

表5 10℃20%におけるMF250EIによる通電耐久試験結果

実施例	酸化チタン の表面処理剤	表面処理していない 酸化チタンの純度(%)	表面処理剤の酸化チタン(A)と 酸化チタンの純度(B)の比率 $B/(A+B)$	引出率 (%)	初期電位 (-V)	初期電位 (-V)	2万枚裏面内電位 (-V)	2万枚裏面内電位 (-V)	黒字発生 枚数/万枚	黒字発生 枚数/万枚
実施例14	アルミナ+ステアリン酸亜鉛	なし	1.00	1.5	130	800	165	905	なし	なし
実施例15	ステアリン酸+アルミナ	なし	1.00	1.5	150	880	170	890	なし	なし
実施例16	ステアリン酸+シリカ+アルミナ	なし	1.00	1.5	145	895	175	910	なし	なし
実施例17	ステアリン酸+シリカ+アルミナ	なし	1.00	1.5	130	895	165	810	なし	なし
実施例18	アルミナ+ステアリン酸亜鉛	87	0.50	1.5	145	900	185	905	なし	なし
実施例19	ステアリン酸+アルミナ	なし	0.50	1.5	150	910	185	880	なし	なし
実施例20	ステアリン酸+シリカ+アルミナ	なし	0.50	1.5	135	910	145	895	なし	なし
実施例21	ステアリン酸+シリカ+アルミナ	なし	0.05	1.5	140	800	155	910	なし	なし
実施例22	ステアリン酸+シリカ+アルミナ	なし	0.05	1.5	150	805	140	905	なし	なし
実施例23	ステアリン酸+シリカ+アルミナ	98.7	0.05	1.5	140	805	125	910	なし	なし
実施例24	ステアリン酸+シリカ+アルミナ	なし	0.05	2.0	135	810	140	900	なし	なし
実施例25	ステアリン酸+シリカ+アルミナ	なし	0.05	4.0	155	890	180	910	なし	なし
実施例26	ステアリン酸+シリカ+アルミナ	なし	0.05	8.0	145	905	160	920	なし	なし
比較例9	アルミナ	なし	1.00	4.0	195	910	330	940	-	0.3万枚より黒部濃度低下
比較例10	アルミナ+シリカ	なし	1.00	4.0	230	805	345	920	-	0.4万枚より黒部濃度低下
比較例11	アルミナ+シリカ+アルミナ	なし	1.00	4.0	200	810	280	900	-	0.3万枚より黒部濃度低下
比較例12	アルミナ+シリカ+アルミナ	97	0.50	4.0	220	805	290	905	-	0.5万枚より黒部濃度低下
比較例13	アルミナ+シリカ+アルミナ	99.7	0.50	4.0	180	910	250	810	-	0.8万枚より黒部濃度低下
比較例14	アルミナ+シリカ+アルミナ	なし	0.05	4.0	185	810	235	870	-	1.8万枚より黒部濃度低下
比較例15	なし	97	0.00	4.0	180	890	160	880	1.5	なし
比較例16	なし	98.7	0.00	4.0	155	800	155	870	1.1	なし

【0070】

\* \* 【表6】

実験例	酸化チタンの表面処理剤	表面処理していない酸化チタンの純度(%)	表面処理剤酸化チタン(A)と酸化チタンの純度(%)	5/(A+B)	下引厚(μm)	初期膜電位(μV)	2万枚実験電位(μV)	膜電位(μV)	黒点発生	異状面像
実験例14	7Aメチルシリル酸亜鉛	なし	1.00	1.00	1.5	140	890	170	910	収容/万枚
実験例15	スチリル酸+7Aメチル	なし	1.00	1.00	1.5	130	890	180	920	発生無し
実験例16	スチリル酸+シリル+アルミナ	なし	1.00	1.00	1.5	140	910	170	930	
実験例17	スチリル酸+シリル+7Aメチル	なし	1.00	1.00	1.5	140	900	175	920	
実験例18	7Aメチルシリル酸亜鉛	97	0.50	0.50	1.5	135	890	150	960	
実験例19	スチリル酸+7Aメチル		0.50	0.50	1.5	135	900	155	910	
実験例20	スチリル酸+シリル+アルミナ		0.50	0.50	1.5	130	905	145	920	
実験例21	スチリル酸+7Aメチル		0.05	0.05	1.5	150	800	150	915	
実験例22	スチリル酸+シリル+7Aメチル		0.05	0.05	1.5	145	910	150	915	
実験例23	スチリル酸+シリル+7Aメチル	99.7	0.05	0.05	1.5	130	890	125	885	
実験例24	スチリル酸+シリル+7Aメチル		0.05	0.05	2.0	135	895	130	900	
実験例25	スチリル酸+シリル+7Aメチル		0.05	0.05	4.0	130	910	145	900	
実験例26	スチリル酸+シリル+7Aメチル		0.05	0.05	8.0	135	920	150	910	
比較例9	アルミナ	なし	1.00	1.00	4.0	170	890	180	1030	無し
比較例10	アルミナ+シリカ	なし	1.00	1.00	4.0	185	900	150	1000	0.7
比較例11	アルミナ+シリル+7	なし	1.00	1.00	4.0	180	900	160	995	1.4
比較例12	アルミナ+シリル+7	87	0.50	0.50	4.0	185	890	165	1000	1.2
比較例13	アルミナ+シリル+7	99.7	0.05	0.05	4.0	180	895	185	1010	0.8
比較例14	アルミナ+シリル+7		0.05	0.05	4.0	190	890	195	1010	0.7
比較例15	なし	97	0.00	0.00	4.0	140	900	140	1005	0.5
比較例16	なし	99.7	0.00	0.00	4.0	140	905	140	990	0.3

\* 機内電位の変動が少ないことが分かる。また下引き層に含有する酸化チタンを表面処理する金属酸化物が  $\text{Al}_2\text{O}_3$  か  $\text{ZrO}_2$  であること、上記表面処理をした酸化チタンとともに表面処理していない酸化チタンを含有したとき、その表面処理していない酸化チタンの純度が 99.2% であるとき、上記表面処理した酸化チタンと表面処理していない酸化チタンの比率が前記式 (1) で示され

29

る様な関係であるとき、その下引き層の膜厚が $2\mu\text{m}$ 以上 $8\mu\text{m}$ 以下であるときに顕著であり、また帯電手段が接触配置された帯電部材による帯電方式をとっている電子写真画像形成装置でも同様な効果が確認された。

【0072】

【発明の効果】本発明によれば少なくとも帯電手段、画像露光手段、反転現像手段、転写手段、クリーニング手段、除電手段及び電子写真用感光体を有する画像形成装置を連続使用したときに発生する感光体最表面の部分的帯電劣化を防止することにより、画像の黒斑点、黒ボチの発生を防止し、なおかつ実機内の電位変動を安定にすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に示される電子写真感光体の層構成を例示する断面図である。

【図2】本発明に示される電子写真感光体の層構成の他の例を示す断面図である。

【図3】本発明の電子写真装置の一例を示す正面図である。

【図4】本発明の電子写真装置の他の例を示す正面図である。

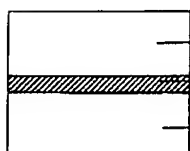
30

【図5】本発明の電子写真装置の他の例を示す正面図である。

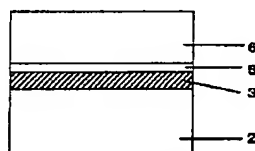
【符号の説明】

- 1 帯電部材
- 2 導電性支持体
- 3 中間層
- 4 感光層
- 5 電荷発生層
- 6 電荷輸送層
- 7 現像手段
- 8 転写部材（コロナ方式）
- 9 記録材
- 10 クリーニング手段
- 11 除電手段
- 12 感光体
- 20 容器
- 21 容器
- 22 容器
- 23 転写部材
- 24 定着手段
- L 露光手段

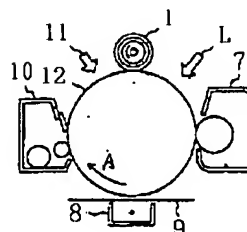
【図1】



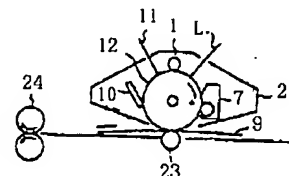
【図2】



【図3】



【図4】



【図5】

